

BAB XII

DISKUSI DAN KESIMPULAN

XII.1. Diskusi

Pendirian pabrik SNG ini didasari oleh ketersediaan energi yang ada untuk ranah industri. Energi yang dipakai oleh industri sebagian besar berasal dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Penggunaan energi yang tidak dapat diperbaharui secara terus menerus akan menyebabkan ketersediaannya semakin menipis. Oleh karena itu, pabrik SNG ini didirikan untuk memberikan alternatif sumber energi sintetis.

Kelayakan pabrik SNG ini dapat dilihat dari beberapa faktor sebagai berikut:

1. Segi proses dan produk yang dihasilkan

Proses produksi menggunakan proses metanasi dengan tekanan 10 bar, suhu 693K dan menggunakan katalis nikel. Proses ini memiliki konversi sebesar 99% dan kemurnian sebesar 96,83%. Pabrik SNG ini juga memiliki produk lain yaitu oksigen. Oksigen dihasilkan dari proses elektrolisis dan memiliki kemurnian sebesar 99,8%.

2. Segi lokasi

Pabrik SNG ini terletak di Bontang, Kalimantan Timur. Daerah ini dekat dengan bahan baku yaitu air laut selat Makassar dan PLTU Sanggata. Selain itu daerah ini dekat dengan daerah pemasaran yaitu PT. Pupuk Kaltim serta PT. Kaltim Methanol Industri untuk pemasaran SNG dan PT. Kaltim Nitrat Indonesia untuk pemasaran oksigen.

3. Segi Bahan Baku

Bahan baku flue gas didapat dari PLTU Sanggata dan flue gas dari furnace, bahan baku air didapat dari selat Makassar. Kedua bahan baku tersebut memiliki ketersediaan yang melimpah sehingga kebutuhan bahan baku terpenuhi.

4. Segi Ekonomi

Untuk mengetahui sejauh mana pabrik SNG ini dari sisi ekonomi, maka dilakukan analisa ekonomi dengan metode *Discounted Cash Flow*. Hasil analisa tersebut menyatakan :

- Waktu pengembalian modal (POT) sebelum pajak adalah lebih dari 10 tahun.
- Waktu pengembalian modal (POT) sesudah pajak adalah lebih dari 10 tahun.

- Break Even Point sebesar 96,1%.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa Prarencana Pabrik SNG ini secara segi teknis layak untuk didirikan namun segi ekonomi tidak layak untuk didirikan.

XII.2. Kesimpulan

Pabrik : Prarencana Pabrik Pembuatan Natural Gas dengan Proses Sabatier

Kapasitas : 50.000 ton

Bahan Baku : *flue gas* dan air laut

Sistem operasi : Kontinyu

Utilitas

- Air PDAM : 5,84 m³/hari
- Air Laut : 2.453,86 m³/hari
- Listrik : 63.091,75 kW/hari
- Batu bara : 113.643,22 kg/hari
- IDO : 16,94 m³/bulan

Jumlah tenaga kerja : 77 orang

Lokasi pabrik : Bontang, Kalimantan Timur

Luas Pabrik : 7000 m²

Analisa ekonomi dengan menggunakan Metode *Discounted Flow*

- *Rate of Return Investment*(ROR) sebelum pajak : -
- *Rate of Return Investment*(ROR) sesudah pajak : -
- *Rate of Equity Investment*(ROE) sebelum pajak : -
- *Rate of Equity Investment* (ROE) sesudah pajak : -
- *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak : lebih dari 10 tahun
- *Pay Out Time* (POT) sesudah pajak : lebih dari 10 tahun
- *Break Even Point* (BEP) : 96,1%

DAFTAR PUSTAKA

- BREF, "Reference document on best available techniques for the manufacture of large volume inorganic chemicals — ammonia, acids and fertilisers", 2007
- Brownell, L. E. dan Young, E. H., 1959, "Process Equipment Design", Wiley Eastern, Ltd : New Delhi
- BUMN, "Pertamina-WNE Sepakati Pengembangan Bisnis Syngas", www.bumn.go.id, 2014 (Diakses 16 Juni 2018)
- Carcassi, M. N., "Deflagrations of H₂-air and CH₄-air lean mixtures in a vented multi-compartment environment", Energy. 30 (8): 1439-1451. doi:10.1016/j.energy.2004.02.012., 2005
- Chandel. Munish and Williams. Eric, "Synthetic Natural Gas (SNG): Technology", Environmental Implications, and Economics, Durham: Duke University, 2009
- Chen, Y., Wang, Y., Xu, H., & Xiong, G. "Efficient production of hydrogen from natural gas steam reforming in palladium membrane reactor". Applied Catalysis B: Environmental 80 283–294., 2008
- D. Ulrich, G., 1984, "A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics", John Wiley & Sons, Inc : Canada.
- Deublein, D. and Steinhauser, A.. "Biogas from waste and renewable resources: An introduction." Wiley-VCH, Weinheim, Germany. 2008
- Esdm, "Potensi dan Peluang dan Investasi Sektor Energi dan Sumber Daya Mineral", Kementerian Esdm, 2014
- Fidalgo, B. & Menéndez, J.A., "Syngas Production by CO₂ Reforming of CH₄ Under Microwave Heating – Challenges and Opportunities", Syngas: Production, Applications and Environmental Impact pp. 121-149. Nova Science Publishers, Inc. ISBN: 978-1-62100-870-5, 2013
- Finn, Colin; Schnittger, Sorch; Yellowlees, Lesley J.; Love, Jason B., "Molecular approaches to the electrochemical reduction of carbon dioxide". Chemical Communications. 48 (10):1392–9. doi:10.1039/c1cc15393e. PMID 22116300. 2012
- Geankoplis, C.J., "Transport Processes and Separation Process Principles", 4th edition, New Jersey: Pearson Education, Inc.
- [Greenwood, Norman N.](#); Earnshaw, Alan, "Chemistry of the Elements", 2nd ed.. [Butterworth-Heinemann](#). ISBN 0-08-037941-9, 1997
- Hasan, D., A., "Fixed bed Reactor, Fluidized bed reactor, dan Trickle Reaktor", Universitas Pembangunan Nasional, Surabaya, 2017

- Himmelblau, D.M., 1996, *Basic Principles and Calculation in Chemical Engineering*, 6th ed., New Jersey : Prentice Hall Inc.
- Jolly, William L., "Modern Inorganic Chemistry", McGraw-Hill, p. 196, 1984
- Kemenperin, "Gas Alam Bakal Jadi Energi Utama Industri Nasional : Harian Ekonomi neraca", <http://kemenperin.go.id/artikel/6821/Gas-Alam-Bakal-Jadi-Energi-Utama-Industri-Nasional>, 2016 (Diakses 18 Juni 2018)
- Kern, D.Q., 1965, "Process Heat Transfer", Internasional Student Edition, Mc. Graw Hill Book Co : Kogakusha, Tokyo.
- Kruse, B.; Grinna, S.; Buch, C.. "[Hydrogen Status og Muligheter](#)" (PDF). Bellona, 2002
- Liu, B., Ji, S., "Comparative study of fluidized-bed and fixed-bed reactor for syngas methanation over Ni-W/TiO₂-SiO₂ catalyst", *Journal of Energy Chemistry* 22:740-746, 2013
- Luis, P., "Use of MEA for CO₂ capture in a global scenario: Consequences and alternative's, desalination 380, elsevier, 2016
- M. Aresta (Ed.), "Carbon Dioxide as a Chemical Feedstock", Wiley-VCH: Weinheim. [ISBN 978-3-527-32475-0](#), 2010
- McCabe, W.L, Smith, J. C, Harriot, P. 1985. Unit Operation of Chemical Engineering. 4th ed. New York: Mc.Graw-Hill.
- March, Jerry. "Advance Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure". New York: McGraw-Hill Book Company. pp. 533–534., 1968
- Nasution, Fakhri Putra, "Produksi Gas Hidrogen Menggunakan Teknologi Membran", Institut Teknologi Bandung, 2016
- Neiva, L. S. & Gama, L. "A Study On The Characteristics Of The Reforming of Methane", A Review. *Brazilian Journal Of Petroleum And Gas* V. 4 n. 3 p.119-127. ISSN 1982-0593., 2010
- Perry, R.H., "Perry Chemical Engineer's Handbook", 7 ed, D.W. Green, The Mc.Graw-Hill Companies, Singapore, 1999.
- Perry , R.H. dan Green, D.W., 2008, "Perry's Chemical Engineers Handbook", 8th ed., McGraw-Hill : New York, USAPEUI,"Indonesia Energy Outlooks and Statistics, 2006
- Peters, M. S. Dan Timmerhaus, K.D., 1991, "Plant Design and Economics For Chemical Engineers", 4th ed., The McGraw-Hill Companies : USA.
- Setiaji, A., W., "Perancangan Pabrik Syngas dari Sampah Kota Kapasitas Bahan 150.000 ton/tahun", Universitas Gajah Mada Yogyakarta. , 2015
- Smith, J.M., Van Ness, H.C., Abbott, M.M., "Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics", 7th ed, McGraw-Hill Higher Education., New York, 2005

Stolten, Detlef, "Hydrogen Science and Engineering : Materials, Processes, System and Technology", Joh Wiley and Sons. P.898. ISBN 9783527674299, 2016

Veselovskaya, J.V., " Catalytic process for methane production from atmospheric carbon dioxide utilizing renewable energy", Catalysis Today, 2017

Whorf, T.P., Keeling, CD, "[Atmospheric CO₂ records from sites in the SIO air sampling network](#)". *Trends: A Compendium of Data on Global Change. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Oak Ridge, Tenn., U.S.A. Period of record: 1958-2004, 2005*

Wouter, J., "From Power yo gas : SNG Technology", 2014